

CHAPITRE 3 POURQUOI SOMMES-NOUS TOUS DIFFERENTS ?

I Des millions de gamètes différents ?

Activité 1a : L'importance du hasard : une première loterie lors de la formation des gamètes.

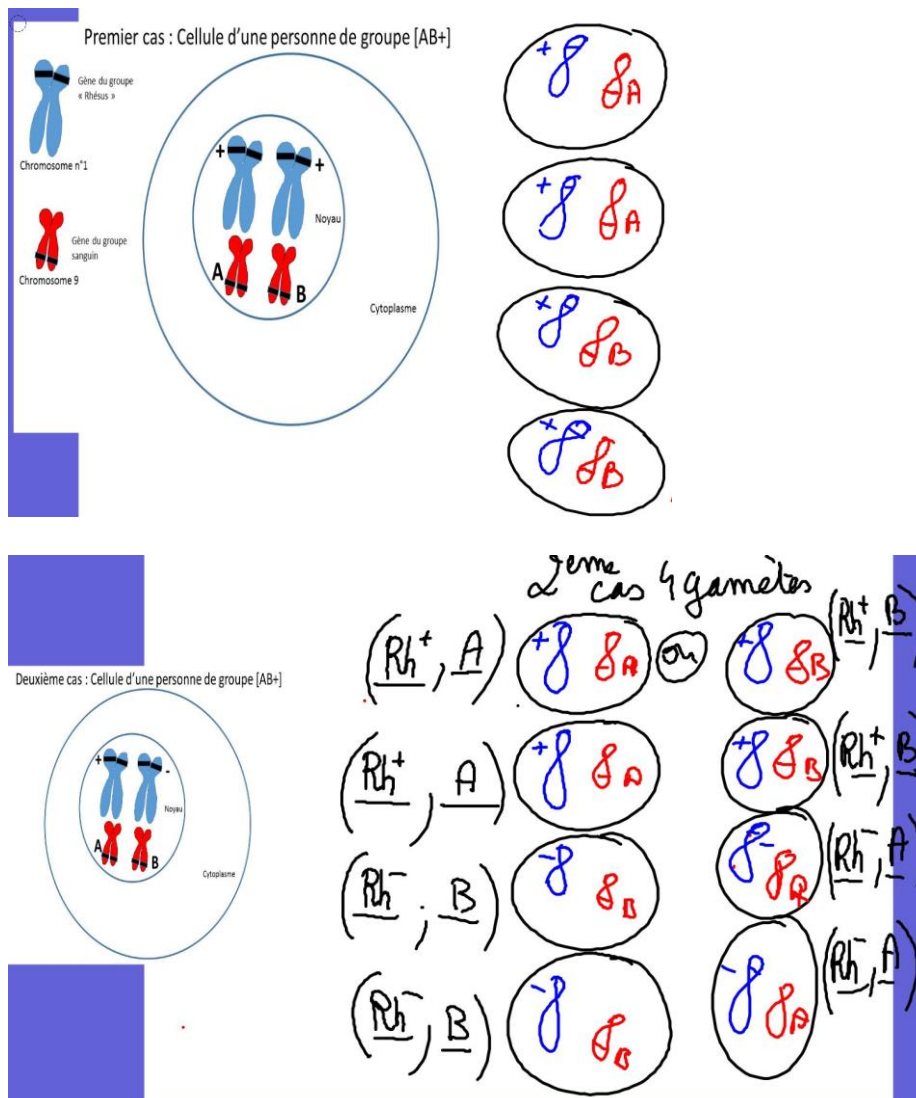
Réponses :

Il y a deux sortes de chromosomes. Ainsi chaque chromosome d'une paire a la possibilité de s'associer avec l'un ou l'autre des deux chromosomes de l'autre paire. Cela fait donc 4 combinaisons possibles à chaque fois soit 4 gamètes possibles

On appelle génotype le contenu en gènes d'une cellule. On l'écrit entre parenthèses et on représente entre parenthèse sous le code de l'allèle une barre représentant le chromosome. Dans les gamètes il n'y a qu'un chromosome donc il y a une seule barre pour chaque gène.

Premier cas : (A/, Rh+/), (/A, Rh +/), (B/, Rh +/), (B/, Rh +/).

Deuxième cas : (A/, Rh +/), (A/, Rh -/), (B/, Rh +/), (B/, Rh -/)



Constat : en fonction des allèles que l'on possède, il y a plusieurs sortes de gamètes possibles.

Activité 1b : Combien y a-t-il de possibilités de gamètes différents au total ?

Réponse :

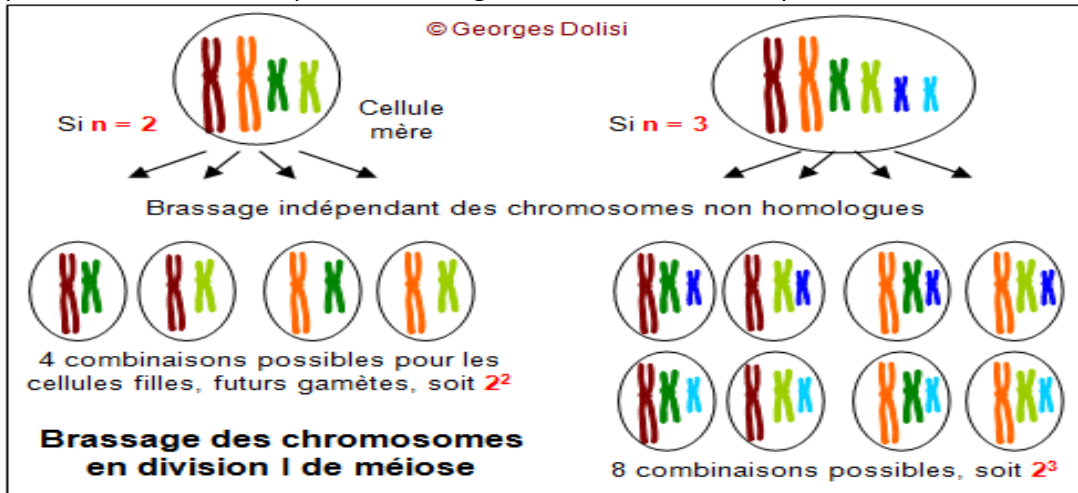
Pour chaque paire de chromosomes il y a 2 possibilités de distribution.

Si on travaille sur 2 paires : il y a 2 possibilités de distribution pour la première paire et pour chacune de ces possibilités il y a 2 possibilités de distribution pour la deuxième paire.

Si 2 paires = $2 \times 2 = 2^2$ possibilités : 1 paire a 2 chromo, on répartit au hasard les chromosomes avec deux possibilités pour chaque paire

Si 3 paires = $2 \times 2 \times 2 = 2^3$

Au total on a 23 paires de chromosomes, on a 2 possibilités de distribution pour chaque paire soit au total 2^{23} possibilité de gamètes soit 8 388 608 possibilités.



II Des milliards de fécondations différentes ?

Activité 2a : une deuxième loterie a la fécondation : la transmission du groupe sanguin a l'enfant

Réponses :

Tableau de croisement de la mère et du père permettant de déterminer les groupes sanguins des individus.

Faisons le point :

Père : Phénotype : [AB] Génotype : (A//B) Spermatozoïde n°1 : (A/) Spermatozoïde n°2 : (B/)

Mère : Phénotype : [O] Génotype : (O//O) Ovule n°1 : (O/) Ovule n°2 : (O/)

		<i>Gamètes de la mère</i> groupe [O]	
		(O/)	(O/)
<i>Gamètes du père</i> Groupe [AB]	(A/)	(A//O) [A]	(A//O) [A]
	(B/)	(B//O) [B]	(B//O) [B]

Groupes sanguins du bébé en rouge = phénotype

Autre cas : Un couple désire connaître les groupes sanguins possibles pour leur enfant venant à naître. Le père est du groupe [A] et la mère est du groupe [B]. On précise dans le tableau le génotype des parents.

Réponse :

		Gamètes de la mère groupe [B] (B//O)	
		(B/)	(O/)
Gamètes du père Groupe [A] (A//O)	(A/)	(A//B) [AB]	(A//O) [A]
	(O/)	(B//O) [B]	(O//O) [O]

Ils ont 1 chance sur 4 d'avoir un enfant de chaque groupe.

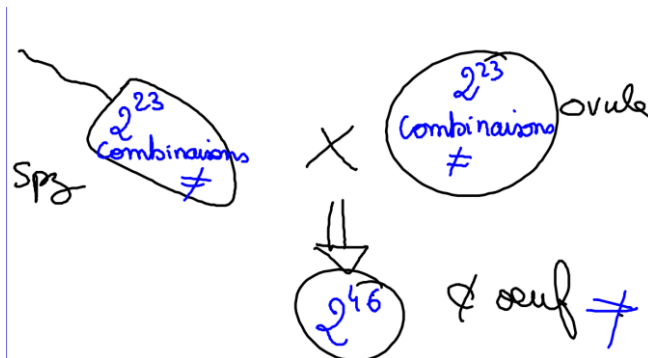
Activité 2 b : Combien y a-t-il de combinaisons possibles ?

Réponse :

$$2^{23} \times 2^{23} = 2^{46}$$

F = 1 ovule x 1 spermatozoïde

$2^{23} \times 2^{23} = 2^{46}$ possibilités différentes 70 368 744 177 664 par couple de parents



III L'origine des maladies liées au génome

Activité 3 a : La transmission d'une maladie génétique: exemple de la mucoviscidose

Décryptage de l'énoncé :

Individu malade : (m//m) car l'allèle m est récessif

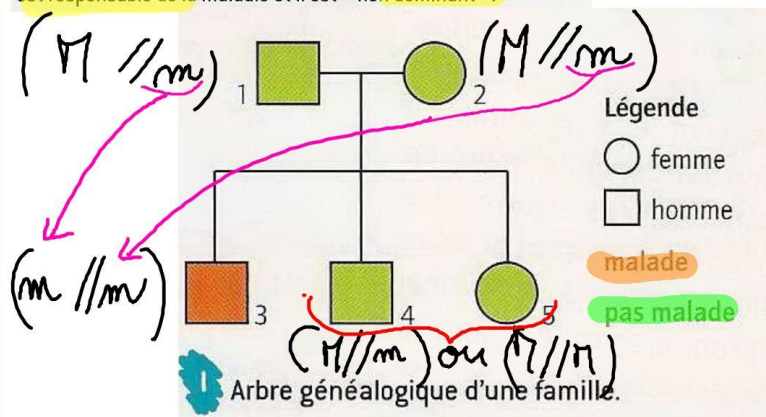
Individu non malade : (M//M) ou (M//m) car l'allèle M est dominant sur l'allèle m qui est récessif. (M//m) n'est pas malade mais « transporte » la maladie : il est « porteur sain »

Réponses :

1. L'individu malade est le garçon n°3. On sait que l'allèle "M" est dominant sur l'allèle "m". Ainsi pour être malade il faut posséder les deux allèles "m". Le garçon II.3 a donc un génotype (m//m).
2. Les parents ne sont pas malades mais leur fils l'est : ils ont donc forcément chacun un allèle récessif m. Comme M>m, leur génotype est (M//m).
3. Le frère et la sœur ne sont pas malades. Ils sont donc soit (M//m) soit (M//M) car ils ont pu recevoir l'un ou l'autre des allèles de chacun de leur parent.

4 La transmission de la mucoviscidose

La mucoviscidose est une maladie génétique fréquente (voir p. 30). Le gène responsable est porté par la paire de chromosomes n° 7 et il existe sous plusieurs versions : l'allèle M et l'allèle m. L'allèle m est responsable de la maladie et il est « non dominant ».

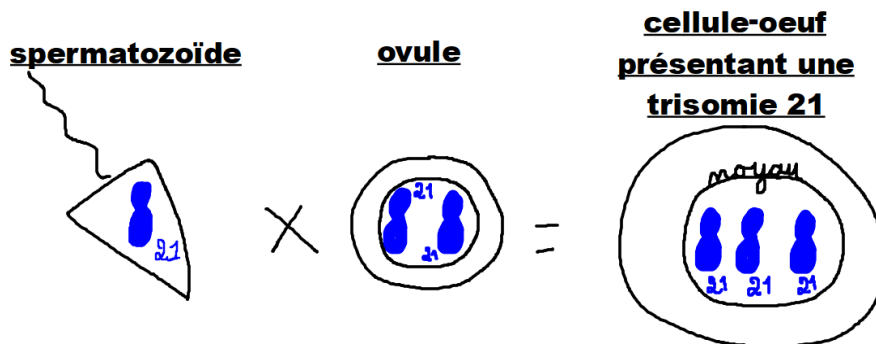


Activité 3 b : Les anomalies chromosomiques, exemple de la trisomie 21 ou syndrome de Down.

Réponses :

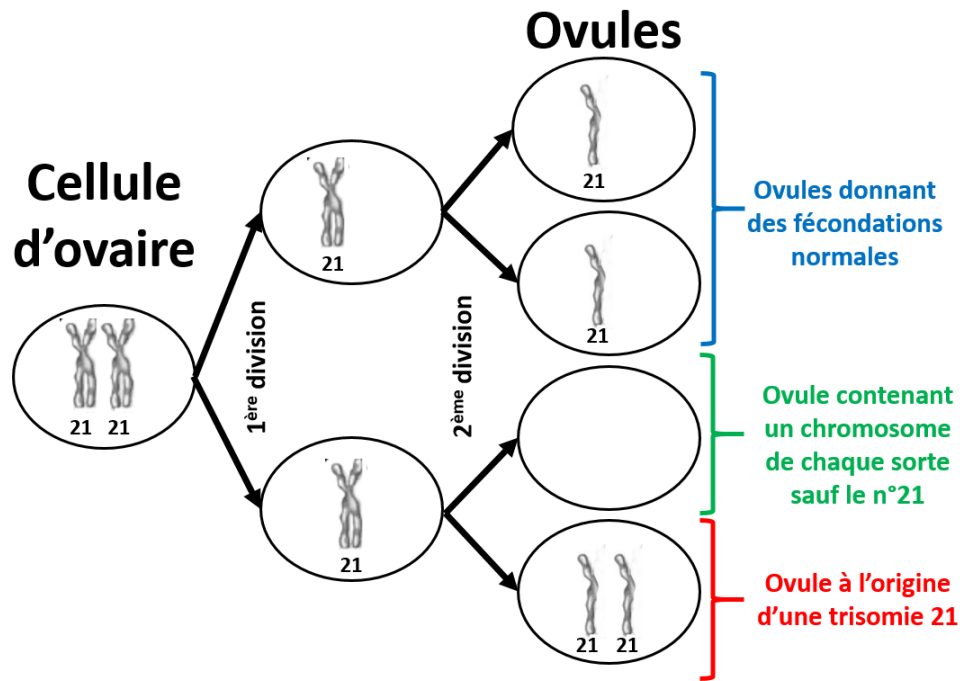
1. L'individu possède trois chromosomes 21 au lieu de 2. Cela signifie que soit l'ovule soit le spermatozoïde a été mal fabriqué et a apporté 2 chromosomes 21 au lieu de 1.

2) Dessin complété



3) Dessin de la méiose anormale

Titre : Méiose anormale à l'origine d'un ovule responsable d'une trisomie 21



- 4) Voir schéma
- 5) Cette anomalie n'est pas héréditaire car elle n'est pas liée à un gène qui ne fonctionne pas. Elle est due à une erreur dans la fabrication d'une cellule reproductrice.